

**Efectos de la implementación de un modelo de Project Finance en el
Municipio de Medellín – caso de análisis Tranvía de Ayacucho**

Lina Marcela Diosa Echeverri

ldiosae@eafit.edu.co

Nadya Catalina Naranjo Aguirre

nnaranj5@eafit.edu.co

Asesor temático

Diego Alexander Restrepo Tobón

drestr16@eafit.edu.co

Universidad EAFIT

Escuela de Administración

Maestría en Administración Financiera – MAF

Medellín

2017

Resumen

Una de las formas de financiamiento que ha adquirido mayor relevancia en los últimos años es el Project Finance. Por sus características, esta modalidad se ha convertido en una herramienta de financiación de proyectos, apetecida por sus posibilidades tan amplias de aplicación, así como por las ventajas y beneficios que ostenta frente a modalidades de financiación tradicional. El trabajo pretende realizar un análisis comparado de la metodología Project Finance versus otros esquemas de financiamiento. Para ello, se retoma la experiencia del proyecto del Tranvía de Ayacucho ejecutado en la ciudad de Medellín, cuya financiación proviene de un préstamo contratado con la Agencia Francesa del Desarrollo. De esta manera, se compararán los datos relacionados con los costos, inversiones, tasas de interés, retorno esperado, riesgos, entre otros aspectos, y así determinar si la modalidad de financiamiento a través de Project Finance es viable para implementar proyectos de infraestructura que requieren una alta inversión, y que son de gran impacto para el desarrollo de la ciudad de Medellín.

Palabras clave:

Project Finance, Financiación de proyectos, Municipio de Medellín, Tranvía de Ayacucho.

Abstract

One of the forms of financing that has acquired more relevance in recent years is the Project Finance.

Due to its characteristics, this modality has become a desirable tool for the wide possibilities of application as well as for its advantages and benefits that it has against traditional financing modalities.

This paper intends to make a comparative analysis of the Project Finance methodology versus other financing schemes. To this end, this article takes the Ayacucho Tram project experience, executed in Medellín city, financed by the French Development Agency. In this way, data related to costs, interest rates, risks, among other aspects, will be compared to determine if the modality of financing through Project Finance is viable to implement infrastructure projects that require a high investment, and which are of great impact for the development of Medellín city.

Key words:

Project finance, Financing of projects, Medellin Municipality, Ayacucho tramcar.

Contenido

Introducción.....	5
1. Situación en estudio o problemática.....	7
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo general.....	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. Justificación	11
4. Marco de referencia teórico y conceptual.....	13
4.1 Requisitos y características del Project Finance	16
4.2 Vehículo de propósito especial (SPV) y formas de implementación	19
4.3 Tipos de acuerdos en un proyecto.....	19
4.4 Partes que intervienen en el Project Finance	21
4.5 Riesgos asociados y transferencia de riesgos.....	23
4.6 Viabilidad financiera.....	27
4.7 Revisión de la literatura	30
5. Estrategia metodológica	33
6. Presentación y análisis de resultados.....	38
7. Conclusiones.....	49
Referencias	51

Lista de tablas

Tabla 1. Composición del Tranvía de Ayacucho	7
Tabla 2. Condiciones de crédito del Tranvía de Ayacucho	8
Tabla 3. Aportes Municipio Modelo 1	45
Tabla 4. Aportes Municipio Modelo 2.....	44
Tabla 5. Aportes Municipio Modelo 3.....	45
Tabla 6. Riesgos del Tranvía de Ayacucho y sus cables	46

Lista de gráficos

Gráfico 1. Estudios para los corredores de transporte en Medellín.....	38
Gráfico 2. Recorrido del Tranvía.....	39

Introducción

El presente trabajo pretende explorar las ventajas y desventajas de la implementación de la metodología Project Finance en el Municipio de Medellín; este análisis se aplicará a un proyecto ya ejecutado, como es el Tranvía de Ayacucho y sus dos cables: Villa Liliam y el Pinal, desarrollado en el Municipio en el año 2010 y que fue financiado a través de un crédito en dólares con la Agencia Francesa de Desarrollo (en adelante AFD).

Durante los últimos años, la implementación de las técnicas de financiación por medio de Project Finance ha ganado importancia, en tanto es una metodología de vanguardia por medio de la cual se transfieren los riesgos asociados a proyectos de infraestructura, además de que la estructura de capital de las compañías se ve afectada, nula o parcialmente, con la ejecución de nuevos proyectos. El caso exitoso de Inglaterra, a principios del siglo XIX, para la construcción de carreteras por medio de préstamos privados basados en los peajes que se percibirían a futuro, y la financiación exitosa de las 4G, motivan el análisis sobre los efectos de implementar la metodología de Project Finance para el Municipio de Medellín.

Para llevar a cabo este propósito, se desarrollarán cuatro etapas: la primera consiste en el levantamiento de la información con las entidades que participaron en la estructuración del proyecto, la segunda en analizar y estudiar la información técnica de cómo fue concebido el proyecto en el año 2010, la tercera consiste en analizar las cifras del proyecto y realizar los modelos financieros requeridos que lleven a obtener un cierre financiero y a tener unos flujos de caja, que conviertan el proyecto atractivo para los inversionistas, y la cuarta etapa consiste en realizar un análisis de los riesgos.

Lo que se busca con el presente análisis es proponer al Municipio de Medellín una herramienta de financiación alterna, en proyectos de gran impacto para la ciudad, que impliquen grandes inversiones económicas y que comprometan el presupuesto futuro o la destinación de recursos de los Planes de Desarrollo para su ejecución.

Para desarrollar este objetivo, primero, se presenta el problema a desarrollar, que relaciona la pregunta de investigación objeto de análisis en este trabajo; segundo, se hace una presentación de los objetivos generales y específicos; tercero, se hace una revisión de la literatura, se presenta el marco teórico y la metodología empleada. Posteriormente, se hace una descripción de los datos y las fuentes de información, se presenta la solución propuesta, el análisis y discusión de la solución. Y, finalmente, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones respecto a la financiación de proyectos futuros en la ciudad, así como las referencias señaladas en el documento.

1. Situación en estudio o problemática

La ejecución de los Planes de Desarrollo Municipales se realiza a través de proyectos de inversión, los cuales se encuentran inscritos en los Bancos de Proyectos de la Dirección de Planeación Municipal de cada Municipio; estos proyectos son ejecutados mediante contratos de obra pública, donde algunos son financiados en su periodo de ejecución con recursos propios del Municipio, y otros, a través de endeudamiento de mediano y largo plazo, lo que implica un gran compromiso futuro de recursos, que afecta el nivel de endeudamiento y, por ende, el flujo de recursos disponibles con los que cuenta el Municipio para el desarrollo de otros proyectos e inversión social.

En el caso del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, el Municipio de Medellín financió el desarrollo del proyecto con un crédito a largo plazo, crédito que limitó la capacidad de endeudamiento y limitó la ejecución de otras obras que pueden ser desarrolladas en la ciudad, como el tren Liviano de la 80, o quizás, otros cables de gran importancia para la ciudad. Los costos que presentaba el proyecto en el momento de su estructuración fueron los siguientes:

Tabla 1. Composición del Tranvía de Ayacucho

Concepto	Valor
Corredor Ayacucho	\$ 384.925.000.000
Cable el Pinal	\$ 64.699.000.000
Cable Villa Liliam	\$ 38.700.000.000
TOTAL	\$ 488.324.000.000

Fuente: elaboración propia, datos tomados de estudio realizado por la Secretaría de Hacienda, 2010.

La Secretaría de Hacienda evaluó la mejor opción de financiación a través de un análisis de mercado, que involucró cotizaciones de diversas entidades financieras del país y la oferta presentada por la AFD. La decisión fue tomada teniendo en cuenta las tasas de interés, cupos con las entidades financieras, plazos, periodo de gracia, exposición al riesgo cambiario, periodo de amortización, entre otros aspectos favorables dentro de la diversidad de opciones de apalancamiento, ofrecidas en el mercado financiero al Municipio de Medellín.

Fue así como el Municipio de Medellín realizó la contratación de un crédito en moneda extranjera por un valor de USD 250'000.000 con la AFD, para el financiamiento de la construcción y puesta en marcha del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, una de las obras de mayor envergadura en los últimos años para la ciudad. Este proyecto representó compromiso de recursos de flujos futuros para el Municipio durante 20 años, en los cuales deberá pagar la deuda, situación que limita el desarrollo de otros proyectos, debido a la poca capacidad de endeudamiento con la que quedó el Municipio, al tener una deuda por un valor tan significativo. El crédito que se contrató con la Agencia Francesa de Desarrollo tenía las siguientes condiciones:

Tabla 2. Condiciones de crédito Tranvía de Ayacucho

Moneda	USD
Monto	Hasta US\$250 millones
Plazo	20 años
Periodo gracia	5 años
Tasa de interés	Libor + 1.70 SV. 3.97%-4,98% y 4.04%. De acuerdo al tramo.

Fuente: elaboración propia, datos tomados de estudio realizado por la Secretaría de Hacienda, 2010.

Adquiere importancia para el Municipio de Medellín ampliar el análisis realizado a la financiación del Tranvía y sus dos cables en el año 2010, ya que generará herramientas y argumentos para los proyectos, que a futuro se puedan desarrollar en pro del progreso de la ciudad, que le impliquen comprometer presupuestos futuros o destinar recursos de un Plan de Desarrollo para su ejecución. Con los resultados que se obtengan del presente estudio, el Municipio tendrá herramientas para tomar decisiones y para implementar procedimientos para aprobación de proyectos.

En el escenario nacional, el Project Finance es una vía de financiación muy usada, ha sido utilizada para la financiación de los proyectos 4G, una de las obras de infraestructura más grandes que se está desarrollando en el país actualmente. Los proyectos 4G suman aproximadamente 5.300 kilómetros de vías y contemplan unas inversiones que ascienden a \$36,5 billones de pesos, las cuales se estructuraron con un modelo financiero que no cuenta con un anticipo del Gobierno Nacional.

Teresa Gómez, directora financiera de la Universidad de los Andes, es partidaria de esta alternativa de financiación para el desarrollo de las 4G, afirmando que el Project Finance “es el financiamiento de una unidad económica particular, en la cual un prestamista inicialmente analiza el flujo de caja proveniente de dicha unidad, como una fuente de pago de un préstamo y los futuros activos de la unidad económica en mención como colateral (garantía)” (Romero, 2016. La República, p. 1).

En Chile este modelo ha sido exitoso; este país pasó de tener 130 km de carreteras con doble calzada construidas en los años 90, a disponer de 1.800 km construidos. Así mismo, se observó un incremento en la inversión anual de obras públicas, pasando de USD

300'000.000 a USD 1.700'000.000. Esto se logró gracias a la implementación de modelos de concesión que involucraban la inversión de privados, con pagos del Estado como ingresos mínimos garantizados para los inversionistas.

Para el Municipio de Medellín es importante explorar otros modelos de financiación, pues no cuenta con los recursos suficientes para iniciar grandes proyectos de infraestructura que requiere la ciudad. Muestra de esto son proyectos de gran importancia que requieren de gran inversión, tales como Parques del Río y el Tranvía de la 80, los cuales han tenido que ser apalancados con recursos extraordinarios con los que no contaba el Municipio, provenientes de las ventas de Une Millicom y de Isagen; es decir, de no haber aprovechado esta fuente de recursos adicionales, no habría sido posible avanzar en proyectos tan importantes para la ciudad.

Un caso posible de implementación futura de estas nuevas alternativas de financiación podría ser aplicado al Tren Liviano de la 80, proyecto que se encuentra en la fase de diagnóstico técnico. Debido a que no se cuentan con estudios técnicos, sociales y ambientales de nuevos proyectos a realizarse en la ciudad, no es posible medir el impacto de la implementación de Project Finance para diferentes proyectos en el Municipio, en tanto no se cuenta con información comparable. Es por esta razón que este análisis se desarrollará sobre un proyecto ya ejecutado en el Municipio, el cual en su etapa final, permite analizar el modelo por medio del cual se financió en contraste con la financiación vía Project Finance.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar un análisis financiero al Tranvía de Ayacucho y sus dos cables: Villa Liliam y el Pinal, para determinar una forma eficiente de financiación, esto es, comparar si la financiación óptima se alcanza a través de Project Finance o a través de endeudamiento público, como se realizó.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar el modelo financiero del Tranvía de Ayacucho, con el fin de determinar los costos asociados a este proyecto.
- Determinar una forma de financiación óptima para el Municipio de Medellín en cuanto a costos de oportunidad, costos financieros y transferencia de riesgos.
- Encontrar una Tasa Interna de Retorno (en adelante TIR), objetivo que haga que el proyecto del Tranvía de Ayacucho sea banqueable, determinando los aportes por disponibilidad que realizaría el Municipio, con el fin de comparar el valor económico de los flujos de caja futuros vía vigencias futuras y vía deuda.
- Determinar las ventajas y desventajas de la implementación de un modelo de Project Finance en el Municipio de Medellín.

3. Justificación

El objetivo del presente trabajo es realizar un diagnóstico al modelo utilizado para financiación del Tranvía de Ayacucho y compararlo con un modelo de Project Finance, de

esta manera determinar cuál sería el mejor resultado de financiación, y realizar un análisis de la transferencia de riesgos por parte del Municipio.

Esta iniciativa surge con el fin de integrar prácticas innovadoras, para lograr un buen desempeño financiero en el desarrollo de este y futuros proyectos que se vayan a estructurar en el Municipio, presentando nuevas opciones de financiación, que no afecten negativamente los indicadores de endeudamiento del Municipio, de modo tal que a futuro no se vean impactadas de manera negativa las obras que se realizan en la ciudad.

La importancia que ha adquirido el Project Finance a nivel nacional debe llevar a la incorporación de esta metodología en municipios como Medellín, donde día a día se busca incursionar en temas que mejoren su desempeño y generen mayor inversión social y, a su vez, involucren al sector privado en el desarrollo y crecimiento de la ciudad.

Realizar un análisis de las ventajas y desventajas de la financiación de proyectos para el Municipio de Medellín, vía Project Finance, supone la presencia de un escenario claro sobre los impactos y las implicaciones que tiene la puesta en marcha de este tipo de modelos en el Municipio, en contraste con los métodos convencionales de financiación de los proyectos en la ciudad. Analizar las fortalezas y debilidades de la implementación del Project Finance en el Municipio de Medellín, implica abrir otras opciones de financiación que no limiten la inversión del Municipio en otros sectores que son única y exclusivamente de interés y obligación del mismo, como son temas de salud, inclusión social, seguridad, entre otros.

Es necesario para el Municipio contar con análisis soportados en proyectos reales y poder tomar decisiones en el futuro, que lo lleven a implementar nueva metodologías de

financiación, dado que a medida que pasan los años, se va viendo más limitada la inversión en grandes obras de infraestructura; por lo tanto, si no se desarrollan estas metodologías, como lo ha realizado la Nación, se verán frenados el crecimiento y la expansión de la ciudad.

4. Marco de referencia teórico y conceptual

Sin bien no existe una definición única aceptada de Project Finance, ya que es un concepto muy similar al de otras estructuras de financiación de proyectos, en la literatura mundial se presentan diversas definiciones, de acuerdo al tipo de activos y al sector económico a estudiar. Basilea (2005) define el Project Finance como el método de financiación en el que el prestamista espera unos ingresos determinados generados por un solo proyecto, como fuente de rendimientos futuros y como garantía de la exposición al riesgo. Las operaciones de Project Finance desempeñan un papel importante en la financiación del desarrollo mundial, puesto que se presentan para grandes y costosas inversiones, entre las que se encuentran grandes proyectos de infraestructura de transporte, plantas de energía, inversiones de medio ambiente y telecomunicaciones.

Por su parte, agencias de servicios financieros afirman que el Project Finance es la composición de la financiación de uno o varios proyectos, que se encuentran respaldados tanto por activos como por el financiamiento corporativo, cuya característica principal es el financiamiento sin recurso de un solo activo o un grupo de activos, donde los inversores pueden explotar dichos recursos con el fin de generar el flujo de efectivo necesario para hacer frente a sus obligaciones fijas, lo que se traduce en el retorno del principal. Para los

prestamistas, las garantías están constituidas en los contratos asociados al proyecto y a los activos físicos, las cuales llevan a que no exista un vínculo directo entre prestamistas y propietarios en la administración del proyecto. Las transacciones se presentan a través de un contrato entre prestamistas, patrocinadores del proyecto y otras partes interesadas, que se unen para generar una organización que emitirá una cantidad finita de deuda al comienzo del proyecto y operará durante un periodo de tiempo establecido. Los riesgos a considerar son diversos, sin embargo, la importancia relativa del proyecto radica en la volatilidad para la generación de flujos de caja futuros (Standard & Poor`s, 2007).

Leves diferencias se presentan en la variedad de definiciones: mientras Gómez Cáceres y Jurado Médico (2001) definen el Project Finance como la herramienta o modalidad de financiación para un proyecto, basada **única y exclusivamente** en los flujos de caja generados por el propio proyecto, de tal forma que estos flujos de caja tengan la capacidad de responder por las obligaciones financieras y económicas del mismo, Casanovas (2016) afirma que el Project Finance no implica la autofinanciación del proyecto por sí mismo, pues dicha financiación podrá presentarse con o sin recurso limitado a los accionistas, de la que se espera un retorno de la financiación de los flujos de caja generados por el mismo proyecto.

Con todo esto, ninguna de las definiciones toma en cuenta el concepto de deuda no recurrente, el cual señala que el reembolso de la deuda proviene de la empresa creada para la ejecución del proyecto, mas no de otra entidad o compañía. El Project Finance implica la creación de una empresa constituida legalmente independiente y financiada con deuda no recurrente, con el propósito de financiar un activo en un tiempo determinado (Esty, 2005).

Estas definiciones reconocen aspectos importantes del Project Finance, en los que deben tenerse en cuenta los diferentes tipos de activos y operaciones a desarrollar; Bruner y Langhor (1995) identifican esta diferenciación estableciendo los proyectos *Stock type* y proyectos *Flow type*. Los primeros dependen de la existencia o *stock* de un bien a explotar, lo que genera retornos para los inversores en función de la existencia del bien, tal como son las minas, donde el proyecto termina cuando se agota la existencia del bien. El segundo tipo de proyectos depende del uso de los activos para generar flujos de caja positivos o retornos a los inversores; dentro de este tipo de proyectos se encuentran los túneles, los peajes, las autopistas y demás proyectos de infraestructura social.

En su nivel más simple, las definiciones entregadas por diferentes autores coinciden en esencia, con una característica principal del Project Finance, y es la conexión de contratos entre varios participantes interesados en la financiación de activos, a través de la creación de una nueva empresa o sociedad específica para realizarlo. Además de la constructora, esta sociedad puede involucrar a otros accionistas como inversores de menor participación. En la mayoría de proyectos esta nueva sociedad acudirá a las entidades financieras, solicitando financiación que será determinada a partir de la generación esperada de flujos de caja futuros. Como garantía de la deuda, la nueva empresa o sociedad compromete sus ingresos futuros provenientes de la explotación del proyecto. Una vez el proyecto entre en funcionamiento, se debe garantizar el pago del servicio de la deuda, contar con los recursos constituidos como garantías establecidas por la entidad financiera y, finalmente, distribuir dividendos (Gómez Cáceres & Jurado Madico, Financiación Global de Proyectos - Project Finance, 2001).

El Project Finance es visto como una alternativa de financiación, ya que analiza la capacidad del proyecto para realizar el pago de la deuda contraída y generar retornos sobre el capital invertido, teniendo en cuenta el nivel de riesgo inherente a la empresa creada para ello. La constitución de una sociedad comercial, compañía o fiducia mercantil es definida como el Vehículo de propósito especial¹ (en adelante SPV) (Gatti, Project Finance in theory and practice, 2012). En este sentido, el SPV parte de la conformación de una sociedad fiduciaria a través de un contrato de fiducia mercantil, sociedad que asume la posición de deudor para financiar los recursos requeridos del proyecto vía deuda. Es importante tener en cuenta esta característica, ya que a partir de la creación del SPV, se realizará la distribución correspondiente de fuentes y usos del proyecto, sacando el nivel de deuda contraída del balance de los patrocinadores, también llamados Sponsors (Durán, 2006).

4.1 Requisitos y características del Project Finance

Para que un proyecto sea financiable mediante Project Finance es fundamental el cumplimiento de requisitos específicos, como la ejecución de proyectos totalmente diferenciados a los comúnmente desarrollados por los dueños del proyecto y la capacidad del mismo para generar flujos de caja positivos, de tal forma que los ingresos generados por la actividad económica constituya la única fuente de recursos y garantice sostenibilidad mediante el oportuno pago de obligaciones financieras, es decir, que sea viable. Otro requisito fundamental establece el cubrimiento de OPEX², el pago del servicio de la deuda y la generación de retornos, proyectos que son propios de inversiones intensivas en capital.

¹ SPV por sus siglas en inglés (Special Purpose Vehicle).

² OPEX, por sus siglas en inglés (Operating Expenditure).

Sin embargo, no se puede dejar de lado la disponibilidad financiera con la que deben contar las partes aportantes del proyecto, puesto que éstas deben garantizar la cobertura total de costos, en caso de ser requerida (Molina Arenaza & Gallegos, 2004).

Las características que diferencian el Project Finance de otros mecanismos alternos de financiación tradicionales, como la deuda garantizada, la deuda subsidiaria, los activos respaldados por activos (ABS) o fideicomisos de inversión inmobiliaria (REIT), los *Joint ventures*, la deuda financiada por proveedores, el arrendamiento o las privatizaciones, el apalancamiento y las adquisiciones de gestión, el desarrollo inmobiliario comercial, las compañías holding de proyectos (Esty, 2005), entre otras formas de financiación, radican principalmente en que en la estructuración de proyectos a través de Project Finance, los nuevos proyectos deben incorporarse como empresas separadas, los acuerdos contractuales deben ser completos y los coeficientes de endeudamiento son bastante altos, además de que los préstamos para la financiación de activos se constituyen sin recurso a través de la creación del SPV, que en su mayoría se traducen en contratos de fiducia mercantil para los prestatarios, en caso de incumplimiento (Brealey, Cooper & Habib, 1996).

Las características comunes que permiten que un proyecto sea financiable, usando el Project Finance como herramienta de financiación, los establece Gatti (2012) de la siguiente manera:

1. El deudor es una empresa del proyecto constituida sobre un SPV o una sociedad fiduciaria que es financiera y legalmente independiente de los patrocinadores.

2. Los prestamistas sólo tienen un recurso limitado (o en algunos casos no tienen recurso alguno) a los patrocinadores, una vez finalizado el proyecto. La participación de los patrocinadores en el acuerdo es, de hecho, limitada en términos de tiempo (generalmente durante el periodo de puesta en marcha, pueden solicitarse inyecciones de capital si ciertas pruebas económico-financieras resultan insatisfactorias), cantidad y calidad. Significa que los riesgos asociados con el acuerdo, deben evaluarse de una manera diferente a los que se refieren a las empresas ya en funcionamiento.
3. Los riesgos del proyecto se asignan equitativamente entre todas las partes involucradas en la transacción, con el objetivo de asignar riesgos a las contrapartes contractuales que mejor controlan y gestionan.
4. Los flujos de efectivo generados por la SPV deben ser suficientes para cubrir los pagos por costos de operación y para pagar la deuda en términos de reembolso de capital e intereses. Debido a que el uso prioritario del flujo de caja es para fundar los costos de operación y para pagar la deuda, sólo los fondos residuales después de que este último se cubra, pueden ser usados para pagar dividendos a los patrocinadores
5. Las garantías son otorgadas por los patrocinadores a los prestamistas, como garantía para los recibos y activos atados en la gestión del proyecto. (p. 2)

Para San Martín Inzunza (2014), las garantías son un aspecto clave a considerar en el Project Finance, ya que son el respaldo del financiamiento. Al estructurar un Project Finance, los dueños del proyecto buscan minimizar el riesgo del mismo y sus intereses están encaminados a maximizar el flujo de caja libre del proyecto, lo que implica que la disposición de garantías máximas a ofrecer son los activos del proyecto, mas no su patrimonio generado de la explotación de muchos proyectos anteriores (en caso de

incumplimiento), de aquí se deriva el primer problema de agencia del Project Finance, y es que a diferencia de los dueños, los que financian el proyecto generalmente requieren garantías extras al proyecto, por lo que la voluntad de los socios para entregar garantías adicionales, en caso de ser necesario, adquiere vital importancia.

4.2 Vehículo de propósito especial (SPV) y formas de implementación

De acuerdo con Spackman (Citado por Merna & AL-Tany, 2008), el Vehículo de propósito especial corresponde a la constitución de una empresa totalmente independiente de la organización del promotor o dueño del proyecto, que ejecuta el proyecto bajo una concesión, en muchos casos otorgada por el Gobierno. Generalmente el capital inicial para la creación del SPV es entregado por los patrocinadores del proyecto. Una de las principales características del SPV es que, en su mayoría está conformado por deuda, más que por aportes de capital. Ahora, la creación del SPV tiene diversas finalidades, tales como diseñar el proyecto, ejecutarlo, explotarlo o mantenerlo; es por ese motivo que se hace necesario tener en cuenta las responsabilidades que asume el SPV, de acuerdo a los términos pactados previamente (Gómez Cáceres & Jurado Madico, Financiación Global de Proyectos - Project Finance, 2001).

4.3 Tipos de acuerdos en un proyecto

BOT: este tipo de acuerdo implica para el SPV del proyecto el compromiso de construirlo, operarlo y transferirlo, pero no de participar de los activos utilizados para prestar los servicios del proyecto, aparte de los aportes que realiza para completar la financiación. En esta medida, el SPV recibe retornos generados por la operación que son percibidos de los

ingresos después de efectuar los pagos de deuda y el aporte correspondiente a los accionistas durante un periodo de tiempo determinado. En esta modalidad de acuerdos el SPV tiene una vida finita, característica de los proyectos financiados con Project Finance, cuyo periodo de vida es debidamente pactado y, en el periodo de declive, el SPV será entregado a su propietario, quien continuará con su explotación (Gómez Cáceres & Jurado Madico, Financiación Global de Proyectos - Project Finance, 2001).

BOOT: este tipo de acuerdo implica para el SPV del proyecto, construir, poseer, explotar y transferir el proyecto durante un periodo de tiempo determinado, contando con los activos destinados para prestar los servicios del proyecto, gestionándolo y obteniendo los ingresos de su explotación. Finalizando el periodo de tiempo previamente establecido, el proyecto es transferido a su propietario.

BTO: de acuerdo con E.R Yescombe (2014), este tipo de acuerdo es similar al BOT, con la diferencia de que la adjudicación del proyecto sólo se presenta en el momento en que finaliza su construcción.

BOO: en este tipo de acuerdo la propiedad del proyecto es del SPV durante toda la vida del mismo (E.R Yescombe, 2014).

Como es visto, la creación del SPV origina la construcción, desarrollo, operación y administración del proyecto, así como también su financiación con el flujo de caja que garantiza el cumplimiento del servicio de la deuda. En este sentido, es importante tener en cuenta los intereses y responsabilidades de las partes involucradas en el proyecto y la asignación de riesgos en pro de las necesidades del mismo, estos factores definirán si la

creación de un SPV deberá constituirse como una sociedad comercial, que implica la asociación de las partes como una persona jurídica, o de otra forma, la creación de un Patrimonio Autónomo como SPV, que favorece tanto a los socios del proyecto como a sus financiadores, en la medida que sirve como garantía del crédito de financiación del proyecto y también permite la administración del flujo de caja. También se puede acudir a una sociedad mercantil como SPV, con el fin de realizar una separación patrimonial de los bienes implicados en el proyecto, y que éstos sean transferidos al tipo de sociedad que se escoja, para que lo ejecute y garantice el pago del servicio de la deuda. Esta es una buena alternativa, según Pinzón Fonseca (2015).

4.4 Partes que intervienen en el Project Finance

Para llevar a cabo la financiación de un proyecto, vía Project Finance, es importante la calidad de los participantes implicados, puesto que ello llevará a reducir los riesgos ajenos a la actividad principal del proyecto, así como garantizar el cumplimiento de sus intereses, los cuales están en función de dos elementos principales: el primero, el *equity* o capital que es provisto por los inversionistas y, el segundo, el nivel de deuda que proviene de una entidad financiera o grupo de prestamistas (E.R Yescombe, 2014). Para San Martín Inuza (2014) los participantes de un Project Finance se exponen a continuación:

Socios del proyecto: son los dueños del proyecto, también llamados *Sponsors* (por su terminología en inglés), aquellos que hacen los aportes de capital y asumen las garantías extras al proyecto, a la hora de recurrir a la financiación. Se rigen bajo los estatutos creados por cada uno, donde se establecen las formas de control del proyecto, la forma de realizar

aportes adicionales de capital, la política de dividendos, entre otras. Para Gatti (2012), los *Sponsors* pueden beneficiarse de la incorporación separada del SPV, si el proyecto no tiene éxito, los *Sponsors* se ven beneficiados en la medida que los acreedores no tienen poder de reclamación.

Prestamistas: para Gatti (2012) estos actores deben aportar los fondos que sean necesarios después de las contribuciones de capital de los socios, éstos pueden ser las entidades financieras, los fondos de pensiones, las instituciones de *leasing*, los proveedores de equipos, los cuales suministrarán recursos, teniendo en cuenta algunas condiciones como el plazo de repago de la deuda, periodo de gracia, rentabilidad esperada del proyecto, riesgos asociados y demás. San Martín Inuza (2014) afirma que cuando la deuda es sin recurso, la garantía de los prestamistas corresponde sólo a los flujos que genera el propio proyecto, sin recurrir a garantías adicionales; para ello el modelo debe ser financieramente viable.

Proveedores de materia prima: entidades que se comprometen contractualmente a garantizar el suministro de materia prima durante el tiempo de duración del proyecto o, como mínimo, durante el periodo de repago de la deuda, periodo en el que un gran porcentaje de los flujos de caja del inversionista están destinados para el pago de obligaciones financieras.

Contratista principal: es la entidad encargada de construir las instalaciones requeridas, por lo que es necesario que cuente con solvencia económica para adelantar la construcción del proyecto, en caso de que no haya financiación inmediata. Los contratistas principales, por lo general, subcontratan tanto el capital físico como humano.

Otros actores en un modelo de Project Finance son los compradores o distribuidores de la producción, los licenciadores, operadores de la planta, en caso de existir, el agente arreglador, los servicios Hedging, los asesores financieros y legales, los consultores de mercado y de seguros, y los expertos técnicos (San Martín Inzunza, 2014).

4.5 Riesgos asociados y transferencia de riesgos

Los riesgos asociados a la financiación de un proyecto obedecen a situaciones que no se tenían previstas en su estructuración, afectando negativamente el flujo de caja y, con ello, generando incumplimiento del pago del servicio de la deuda o reparto de utilidades. En la etapa de estructuración y diseño del proyecto, se deben identificar los posibles riesgos que puede sufrir el mismo durante su ciclo de vida. Gatti (2012) hace una clasificación de los riesgos asociados al ciclo de vida del proyecto, identificando en primer lugar, dos etapas del proyecto y luego estableciendo los riesgos asociados a cada una. La primera etapa la denomina Pre-completación, que incluye los riesgos asociados a la etapa de construcción, en su mayoría, riesgos industriales que muy pocas veces se transfieren al SPV o a los prestamistas, por lo general, los asumen los patrocinadores o *Sponsors* y los contratistas (Gatti, 2012); la segunda etapa la denomina Post-completación, la cual incluye los riesgos de operación, de demanda y de altas expectativas en la cantidad o precio de venta.

A diferencia de Gatti, San Martín Inzunza (2014) divide la etapa de Pre-completación en dos: la etapa de estructuración y la etapa de construcción. En la primera se asumen los costos y gastos asociados a la inversión inicial del proyecto, también se tienen en cuenta otros factores como el mantenimiento, licencias, la búsqueda de potenciales financistas y la estructuración de contratos que generan confianza a los prestamistas del proyecto; este

último punto adquiere importancia en la financiación, a través de Project Finance; por último, en esta parte se realiza el cierre financiero del proyecto. De aquí se derivan algunos riesgos como el riesgo país o soberano, derivado de condiciones externas al proyecto y asociadas al país en el que se está ejecutando, estos son: desastres naturales, guerras, legislación, motivación política, entre otros aspectos, que generan incrementos en el costo del financiamiento del proyecto y posibles pérdidas.

Los riesgos asociados a la etapa de estructuración, se relacionan con la disponibilidad de permisos y licencias que deben asumir los prestamistas, en caso de que sea necesaria su renovación, antes que el proyecto entre en operación. También se encuentra el riesgo de fuerza mayor, que deben asumir todas las partes involucradas en el proyecto, en la medida en que no son controlables por ninguna de las partes, tales como desastres naturales, incendios, entre otros; finalmente, el riesgo país también debe ser asumido por los prestamistas y es generado por las condiciones propias del país en que se ejecutará el proyecto, tales como normativa, recaudo de impuestos, permisos ambientales y legales, condiciones políticas, entre otros (San Martín Inzunza, 2014).

De la misma forma, los riesgos asociados a la etapa de construcción y puesta en marcha son diversos, en esta etapa debe contemplarse el riesgo de inflación que asumen los prestamistas y que está implícito en las proyecciones realizadas de costos de financiación y costos de construcción, así como el riesgo de estimaciones, que corresponde a la acertada proyección de variables macro económicas implementadas en el modelo, a la proyección de precios y cantidades previstos dentro del mismo, donde los patrocinadores o *Sponsors* deben garantizar a los prestamistas la recuperación de estos recursos invertidos. Otro riesgo

latente en esta etapa es el riesgo de realización que, en algunas ocasiones, es asumido por los prestamistas cuando los patrocinadores no instalan la capacidad máxima en la búsqueda de mayor rentabilidad y menor inversión, generando solicitudes de mayores plazos de extensión de la deuda; de la misma forma, el riesgo tecnológico se materializa cuando los equipos tecnológicos entran en obsolescencia o cuando el personal encargado se enfrenta a una nueva tecnología que no sabe manejar (San Martín Inzunza, 2014).

Siguiendo a Gatti (2012), la etapa de Pre-completación incluye el riesgo de planeación de actividades que se hace evidente cuando el tiempo estimado para el desarrollo de algunos procesos no coincide con la ejecución real, lo mismo ocurre con los recursos proyectados y la ruta de actividades lógica, que permita la eficiencia de recursos para lograr llevar el proyecto a su máxima capacidad. El riesgo de planeación ocurre cuando la estructura de la que depende el SPV para generar flujos de caja positivos, durante la etapa de operación, puede no estar disponible. Otro riesgo que se presenta en esta etapa corresponde al riesgo tecnológico, relacionado con el riesgo de agencia entre patrocinadores y constructores, el contratista, quien decide sobre la tecnología a utilizar, pretenderá disminuir costos adquiriendo una tecnología inaplicable al funcionamiento del proyecto, generando ineficiencias a futuro; igualmente adquirir una tecnología demasiado avanzada que el constructor no entienda completamente, también se constituye como un riesgo tecnológico.

La etapa de Post-completación denominada por Gatti como la etapa de operación (Gatti, Project Finance in theory and practice, 2012), se relaciona con el suministro de insumos, la productividad del capital y la venta del producto o servicio objeto del proyecto. Cuando los flujos de caja generados por el proyecto son inferiores a los esperados, tanto los

prestamistas como los patrocinadores pueden tener dificultades para alcanzar su TIR objetivo. El riesgo operativo también se hace latente cuando el rendimiento de la planta de producción es inferior al esperado, lo que se traduce en incremento de costos por el menor desempeño e ineficiencias en la producción. El riesgo del mercado, bastante importante en una estructura de Project Finance, debe ser considerado cuando las proyecciones del cierre financiero sean demasiado optimistas frente a la ejecución real, si esto ocurre, los competidores se aprovecharán de estas ineficiencias y lograrán sacar el proyecto del mercado.

Sin embargo, existen riesgos asociados a las dos etapas del proyecto que deben ser considerados desde la fase de estructuración y por toda la vida del mismo. Es el caso del riesgo de tasa de interés, que se evidencia en un mercado de alta volatilidad, a diferencia del riesgo de tipo de cambio, éste se materializa tanto en proyectos nacionales como internacionales, por lo que se hace necesario que en el momento de tomar deuda, los patrocinadores decidan cubrirse o no, de este riesgo. Ahora, durante la etapa de construcción, este riesgo es aún más delicado, ya que el proyecto no genera flujos de caja, en cambio, sí deben hacerse pagos de intereses durante el periodo de gracia. Si la deuda adquirida se toma a una tasa de interés flotante, los patrocinadores o *Sponsors* deben garantizar flujos de caja positivos resultantes de la operación, con el fin de cubrir el incremento en el servicio de la deuda, cuyo impacto será cada vez menor con el tiempo, en la medida en que se hagan amortizaciones al capital.

Sin duda, para los *Sponsors* minimizar estos riesgos constituye el principal objetivo a la hora de estructurar un proyecto, y los contratos implícitos en una estructura de Project

Finance ayudan a transferir algunos riesgos asociados al mismo. Contratar bajo la modalidad de EPC³, contratos también denominados “llave en mano”, cuya principal característica es precio y plazo de entrega fijos, desde la elección del contratista hasta un objeto del contrato bien definido, es una de las principales características de esta metodología de financiación. Incluir en el contrato EPC sanciones y garantías derivadas de los retrasos en la entrega pactada o el cronograma acordado, garantías por irregularidades en el diseño o funcionamiento del proyecto y el pacto de un aval bancario entre un 10% y 20% del total del contrato EPC, son alternativas a tener en cuenta para la transferencia de riesgos. También, considerar la participación del constructor en el riesgo del negocio, entregando un porcentaje mínimo de capital del SPV como accionista, es otra alternativa de reducción de riesgos (Gómez Cáceres & Jurado Madico, 2001).

4.6 Viabilidad financiera

Para determinar si la financiación de un proyecto puede aplicarse a una iniciativa determinada, el estructurador construye un modelo financiero donde tiene en cuenta las consideraciones técnicas, legales y los seguros que serán traducidos a números. Estos números se obtienen por medio de información del mercado, cotizaciones, información histórica del comportamiento de ciertas variables y de proyecciones, con el objetivo de estimar los flujos de efectivo, el balance, las ganancias y pérdidas derivadas del modelo estimado, los ratios de cobertura, la capacidad del proyecto para adquirir deuda, así como la capacidad de generar efectivo suficiente para la repartición de dividendos, en función de los

³ EPC: Engineering, Procurement and Construction.

rendimientos mínimos esperados de los patrocinadores. El modelo financiero es entonces el componente crucial de investigación.

Cuando un inversionista desea desarrollar proyectos públicos en una estructura BOT o BOOT, tal como el esquema de las Asociaciones Público Privadas (en adelante APP), la administración pública, por lo general, proporciona subsidios a la fase de construcción, en muchos casos, pagando al concesionario una comisión de explotación, en otros, la comisión depende de los flujos generados por el proyecto. La identificación de los componentes operativos del flujo de caja adquiere vital importancia durante el estudio, ya que la viabilidad financiera en Project Finance sólo se considera a la luz del tamaño y la volatilidad de los flujos generados por el proyecto; con estos flujos de caja se debe garantizar el pago de la deuda adquirida y de dividendos a los accionistas del SPV. Por otro lado, los prestamistas no pueden contar con los *Sponsors* para recuperar los préstamos, ya que una de las características del Project Finance es la deuda sin recurso, lo que impide involucrar a los patrocinadores en el pago de la deuda.

En la etapa operativa, para estimar los flujos de efectivo esperados en el proyecto, es necesario tener en cuenta las variables de entrada como el tiempo de la investigación, los costos iniciales asociados a la misma, los impuestos territoriales y nacionales, según sea el caso; las garantías a considerar, especialmente en las iniciativas de asociaciones público privadas, el análisis de ventas y costos de las compras, los cambios en el capital circulante, el comportamiento de las variables macroeconómicas, entre otros. Una vez consideradas estas variables, es necesario definir la estructura de capital óptima, considerando una cuenta de reserva, que debe mantenerse durante toda la duración de la financiación. Gatti (2012)

establece que el saldo de la cuenta de reserva mínima debe coincidir con la siguiente fórmula:

$$B = DS * n$$

Donde B es el balance mínimo requerido, DS el servicio de la deuda mensual y n el número de meses del servicio de la deuda que la cuenta de reserva debe cubrir.

Por lo general, los *Sponsors* prefieren involucrar la menor cantidad de capital propio posible y también, lo más tarde posible; teniendo en cuenta esto, el asesor financiero incorpora las disposiciones de los *Sponsors*, permitiendo posibles cambios cuando el proyecto entre en etapa de construcción, estableciendo la razón Deuda/Capital, que es determinada de acuerdo con el grado de solidez económica del proyecto, la aversión al riesgo de los prestamistas y las condiciones financieras del mercado nacional e internacional. De la misma manera, las características del nivel de deuda asumido deben estar en función de los márgenes, los ratios mínimos aceptables, la capacidad para pagar la financiación del proyecto y la solicitud de los bancos que puedan estar interesados en apoyarlo.

La vida media del préstamo (en adelante ALL⁴) es uno de los parámetros utilizados para elaborar el perfil de amortización de la deuda y se calcula de la siguiente forma:

$$ALL = \sum_{t=1}^n PR * t$$

⁴ Average Loan Life.

Donde ALL es la vida media de préstamo y PR es el porcentaje de pago del principal referido al período t , y t es el periodo de tiempo en cuestión. Bajo un esquema de amortización constante, un mayor plazo de repago de la deuda refleja mayor nivel de riesgo, en tanto que el pago del principal se concentra más hacia el final del préstamo. Finalmente, la estructura de capital óptima para los *Sponsors* en proyectos de inversión está definida por la tasa interna de retorno (en adelante TIR), que corresponde a la tasa de interés que hace el valor presente neto positivo (Gatti, 2012).

4.7 Revisión de la literatura

La intervención del sector privado en el progreso de la infraestructura social y productiva es determinada por la necesidad de mejorar algunos aspectos como el funcionamiento, la cobertura y la continuidad de bienes y servicios públicos que, debido a la escasez de fondos y restricciones en la capacidad de endeudamiento, los proyectos de infraestructura son transferidos al sector privado. Uno de los temas de gran interés en la financiación de proyectos modernos consiste en definir y delimitar el quehacer óptimo de la esfera pública y privada. La reciente ola de privatización que tuvo lugar en los años 80 y 90 en la mayoría de los países industriales y que luego fue replicada en los países en desarrollo, en respuesta a la ineficiencia para generar rendimientos adicionales del sector público, se convierte en el punto de partida para promover asociaciones eficientes entre los sectores público y privado para la prestación de bienes y servicios públicos, tal como es el caso de las APP (Martimort & Pouyet, 2006).

La implementación moderna del Project Finance en algunos países surge de las conocidas APP's, que aunque algunos académicos como John Dewar (2011), le den el mismo tratamiento a las APP como al Project Finance, para Arias Barrera (2012) la diferencia es significativa. En las APP un contratista del Estado ha sido beneficiario de una concesión con el fin de operar un servicio público, teniendo en cuenta un capital de trabajo inicial y luego la concesión para su explotación, mientras que bajo Project Finance, la financiación está ligada a la rentabilidad esperada y recibida como resultado de la explotación del proyecto.

Con todo esto, y tomando el Project Finance bajo la estructura de APP, se observa que a lo largo de la historia, la implementación de las APP surge cuando los propietarios privados del capital tienen incentivos bastante débiles para mejorar los activos propios, en comparación con lo que sería socialmente óptimo. De la misma forma, por parte del Estado, el interés surge cuando la incertidumbre sobre la calidad de los activos de un determinado proyecto es demasiado alta para permitir que los propietarios privados asuman los riesgos. De aquí que la motivación para la creación de alianzas entre ambos sectores se ha convertido en uno de los intereses principales en la financiación de proyectos públicos actuales, a fin de contribuir con el crecimiento y desarrollo urbano, lo que genera atracción de inversionistas y mejora de la calidad de vida de los habitantes.

La solución a las dificultades en la forma de estructurar los proyectos, desde el ámbito público como privado, consistió en un “sistema híbrido” en el que primó la política de libremercado de bienes y servicios, permaneciendo la intervención estatal (López Osorio, 2015). De esta forma, el caso de la crisis petrolera se convierte en un primer ejemplo de APP's, cuando se genera el declive del estado de bienestar, que implicó incapacidad de

algunos estados para sostener a los países en todas sus esferas por sí mismos. De acuerdo con Casanovas (Project Finance Internacional, 2016), “es en los 80`s cuando las APP se extienden hacia el sector de la infraestructura, la minería y el transporte” (p. 11).

Sin embargo, es durante los 90`s que las APP adquieren vital importancia, debido a la demanda de electricidad mundial (caso que no ocurrió en Colombia), al auge en los proyectos de infraestructura, a la construcción del oleoducto Trans Alaska, que fue realizado bajo esta modalidad, y al apetito por la privatización de proyectos públicos, donde los *Sponsors* tenían la disposición de hacer aportes de capital, pero no de incluir la totalidad del endeudamiento en sus propios estados financieros. De esta manera surgen nuevas estrategias para mitigar los riesgos y cambia el rol de los prestamistas e inversores, quienes empiezan a aceptar la financiación de proyectos con mayores riesgos.

En pleno siglo XXI, las grandes inversiones en infraestructura y transporte público se han realizado bajo la figura de Project Finance. En efecto, en Chile esta estructura ha sido una de las más usadas para promover proyectos de minería de gran impacto, como el proyecto “Los Pelambres, Doña Inés de Collahuasi y Candelaria”, y a escala internacional, Canadá se constituye como otro país donde las APP tienen gran importancia en la estructura productiva, gracias al gran apoyo gubernamental en estos procesos, como es el caso de la construcción de la segunda fase del proyecto del transporte rápido de la ciudad.

A nivel mundial, el modelo de APP se ha extendido en todos los mercados y por varias zonas; países como el Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda y regiones como Latinoamérica y Europa Continental, se establecen como las regiones pioneras en el uso y

desarrollo de APP's, donde éstas tienen un rol cada vez más importante. De esta manera, las lecciones aprendidas de estos países ha generado impacto en otros, donde el uso de estos mecanismo no ha sido implementado por hábitos de consumo o estructura de los gobiernos, o donde su implementación apenas está comenzando en los últimos años; es el caso de Estados Unidos, donde se observa una resistencia continua al uso de las APP; Asia y África también se incluyen en este grupo.

En Colombia las APP han cobrado importancia desde el auge de las concesiones en el sector minero, energético y de transporte y, actualmente, en la financiación de las autopistas de cuarta generación, proyecto denominado como el más ambicioso de la historia del país. Por su importancia, en 2012, se creó en Colombia el marco normativo y legal de las APP, que establece varios criterios como la transversalidad, la capacidad y compromiso de los inversionistas, el pago por disponibilidad en el servicio, las iniciativas privadas, la adecuada estructuración, la contabilidad fiscal por vigencias futuras, el diseño institucional y, además establece el Comparador Público Privado, como una metodología que compara el valor presente neto de un proyecto de APP, ajustado por riesgo para el sector público (Departamento Nacional de Planeación, 2013).

5. Estrategia metodológica

Partiendo del estudio realizado a la teoría que existe sobre Project Finance a casos exitosos que se han dado, tales como la construcción de autopistas en Chile y a la revisión del caso del proyecto Tranvía de Ayacucho y sus dos cables en el Municipio de Medellín, se pretende explorar la posibilidad de financiar, vía Project Finance, proyectos del Municipio

y lograr encontrar un modelo que le permita al mismo desarrollar inversiones de gran envergadura, como fue el Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, pero que no impliquen deudas en el sector financiero ni tampoco lleven al Municipio a asumir todos los riesgos que asumió en la construcción del Tranvía.

La metodología a seguir se divide en cuatro etapas, las cuales se detallan a continuación: la primera etapa consiste en el levantamiento de la información. En esta etapa se procederá a obtener información con el Metro de Medellín sobre la estructuración del proyecto en el año 2010, costos de construcción, operación y mantenimiento, ingresos esperados basados en número de pasajeros esperados para el sistema y tarifas proyectadas, estudios realizados y entregados al Departamento Nacional de Planeación, que incluyan todos los análisis técnicos y financieros que llevaron a obtener una viabilidad del proyecto; información del Municipio de Medellín sobre el contrato realizado con la Agencia Francesa de Desarrollo, estudios realizados en su momento sobre opciones de financiación y costos, que llevaron a tomar la decisión de contratar un crédito en moneda extranjera con la Agencia Francesa de Desarrollo.

La segunda etapa consiste en analizar y estudiar la forma de cómo se concibió el Proyecto Tranvía de Ayacucho y sus dos cables y cuál era el objetivo de éste, para determinar la importancia de realizar un proyecto que implicaba una inversión tan grande por parte del Municipio.

La tercera etapa consiste en analizar las cifras del proyecto y, con base en éstas, desarrollar un modelo financiero que permita analizar si, habría sido viable o no en el año 2010, construir un modelo de financiación vía Project Finance para el Tranvía de Ayacucho y sus dos cables. Para esto se requiere:

- Ingresos por operación
- Costos de mantenimiento y de operación
- Gastos operacionales
- Depreciaciones
- Amortizaciones
- Capital de trabajo
- Capex

Al modelo financiero que se desarrollará, se le incorporará la deuda requerida para financiar el Capex en los años de construcción (entre 2011 y 2013), esta deuda tendrá supuestos que serán definidos acorde con la realidad económica del año 2010, año en cual se estructuró el proyecto, así como información económica como proyecciones del IPC, Tasa de Cambio, Tasa Libor y Tasa de Interés.

Luego de tener incorporados en el modelo los supuestos anteriores, se incorporarán los indicadores usados en Project Finance, tales como Cociente de cobertura del servicio de la deuda (DSCR) y Coeficiente de cobertura de liquidez (LLCR).

Para el cálculo de los indicadores, se calculará un flujo de caja libre disponible para servicio de la deuda, el cual se obtendrá de la siguiente manera:

EBIT

- Tasa Impositiva
- + Variación en el Capital de Trabajo
- + Inversión Neta
- + Nueva Deuda
- + Equity

- Reserva de Mantenimiento
- Otros Gastos no operacionales
- + Otros Ingresos No Operacionales

Se establecerán reservas para cubrir el servicio de la deuda y para la operación y el mantenimiento, ambas reservas se definirán como requisito indispensable para distribución de dividendos al inversionista del proyecto.

Luego de establecer estos requisitos, se iniciará con la modelación de los aportes del Municipio de Medellín al proyecto, los cuales se calcularán año tras año para lograr cubrir los indicadores, teniendo como objetivo el ratio mínimo de cada uno.

Luego de incluir los aportes que debe hacer cada año el Municipio, se incorporarán las reservas en el flujo de caja del modelo financiero, de modo que se llegue al posible flujo de caja del inversionista año tras año; en este caso, se tomarán todos los flujos tanto los de los años de construcción donde debe realizar los aportes iniciales, como los flujos de caja positivos, y de todos estos flujos se calculará la TIR para el inversionista, se determinará una TIR objetivo para el inversionista que corresponda al Costo de Capital del sector de la Construcción/Ingeniería, estimado a través del Modelo Capital Asset Pricing Model (en adelante CAPM).

Teniendo en cuenta la TIR objetivo que se determine, se realizarán iteraciones en el modelo financiero que lleven a encontrar el monto anual flujos de caja, con los cuales el inversionista pueda cubrir el servicio de la deuda y obtener sus dividendos, estos dividendos buscan que el inversionista obtenga tasa de retorno esperada, debido al riesgo asociado al proyecto.

Cuando se tengan definidos los aportes del Municipio que lleven a que el flujo de caja cubra el servicio de la deuda, tenga los *covenants* definidos, cubra las reservas y se obtenga la TIR objetivo, se tomarán estos aportes y se traerán a Valor Presente Neto del año 2010. En este caso, estos flujos se descontarán a la tasa de financiación del crédito adquirido con la Agencia Francesa de Desarrollo, dado que el objetivo final es buscar cuál de los dos métodos de financiación era el más óptimo para el Municipio, entonces ambas cifras deben estar descontadas con la misma tasa.

Para determinar la tasa de financiación del crédito de la Agencia Francesa de Desarrollo, se realizará una proyección de los flujos de caja futuros en dólares con la tasa de interés pactada, luego el valor de los flujos de caja se convertirán a pesos colombianos, con la tasa de cambio proyectada para cada año; posteriormente, estos flujos convertidos en pesos colombianos arrojarán una TIR, la cual corresponderá a la tasa de financiación en pesos del crédito y ésta será la que se usará para descontar los flujos de los aportes del Municipio en el modelo de Project Finance.

Finalmente, se hará una comparación del Valor Presente de los flujos de caja futuros que debería tener el Municipio, con el crédito adquirido para financiar el proyecto, para determinar en términos de costos, cuál le implicaría al Municipio mayores desembolsos.

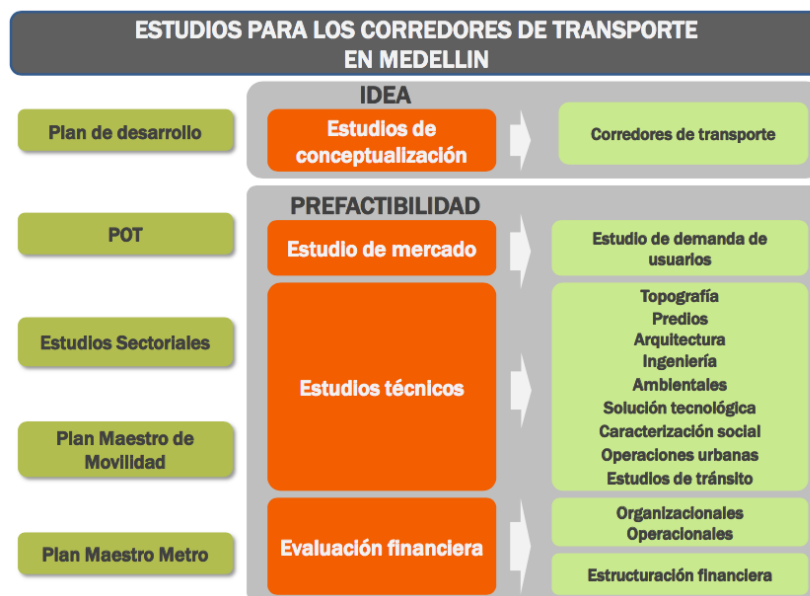
La cuarta etapa consiste en analizar los riesgos que asumió el Municipio de Medellín y el Metro de Medellín, en la forma en la cual desarrollaron el proyecto, y compararla con la forma en que se habrían distribuido los riesgos, en el caso que el Tranvía de Ayacucho y sus dos cables se hubiesen desarrollado a través de Project Finance.

6. Presentación y análisis de resultados

El Tranvía de Ayacucho y sus dos cables se llevaron a cabo como un proyecto bandera del Plan de Desarrollo 2008-2011, “Medellín Obra con Amor”, del Municipio de Medellín y como un proyecto del Plan Maestro 2006-2020 del Metro de Medellín. El propósito de este desarrollo era ampliar la cobertura para la prestación del servicio, a través de diferentes modos y medios de transporte (expansión del sistema y del transporte público multimodal colectivo).

Los estudios realizados por el Metro de Medellín para adelantar este proyecto, se observan en el siguiente gráfico.

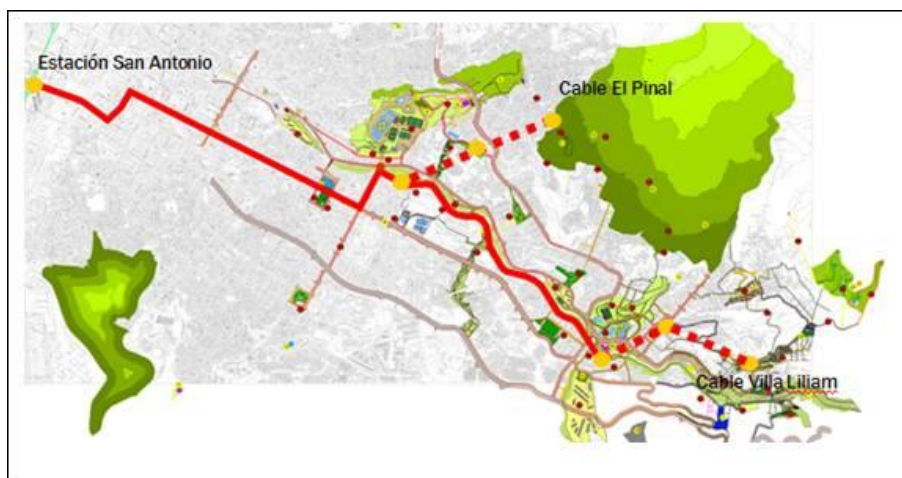
Gráfico 1. Estudios para los corredores de transporte en Medellín



Fuente: Información técnica, modelo financiero del proyecto, información adicional, 2009.

Para el recorrido del Tranvía se desarrolló el siguiente diseño:

Gráfico 2. Recorrido del Tranvía



Fuente: Información técnica, modelo financiero del proyecto, información adicional, 2009.

Lo que buscaba el proyecto era la implementación de un sistema tranviario, con un recorrido de 4,3 km, que iniciaría en la estación San Antonio del metro, sobre la calle Maturín, seguiría en dirección al oriente, doblaría al norte por Junín, luego hacia Oriente por Ayacucho (Calle 49) hasta la Carrera 29, en ésta giraría al norte nuevamente hasta encontrar la quebrada Santa Elena y luego continuaría por la margen izquierda hasta la Carrera 12, sector de Las Estancias del barrio Alejandro Echavarría.

Esta alternativa implementaría en la calle 49 un corredor exclusivo para el sistema tranviario y desviaría el tráfico mixto por otros corredores viales paralelos a esta vía, ofreciendo posibilidades de desarrollos urbanos en el corredor. Además de esto, se proyectó implementar dos corredores viales adicionales, los cuales correspondían a sistemas de transporte por cable aéreo, articulados al corredor de la Avenida Ayacucho.

Cables

Cable El Pinal: la solución planteaba un corredor vial, a través de un sistema de transporte con tecnología cable, articulado al corredor de transporte de la Avenida Ayacucho, el cual iniciaría en una estación localizada en el sector de Miraflores y que continuaría en dirección al oriente hacia el sector de El Pinal, en un recorrido de 1,2 km.

Cable Villa Liliam: iniciaría en una estación localizada en el sector de Alejandro Echavarría y continuaría en dirección al oriente hacia el sector de Villa Liliam, en un recorrido de 1,2 km, generando a su vez, posibilidades de desarrollos urbanos en el corredor.

El proyecto de tranvía más los dos cables beneficiaría directamente a los habitantes de las comunas 8 - Villa Hermosa; 9 - Buenos Aires y 10 - La Candelaria, de la ciudad de Medellín, abarcando barrios como La Candelaria, Colón, Bomboná No.1, Boston, Buenos Aires, Caicedo, Miraflores, Alejandro Echavarría y Barrios de Jesús, que representan aproximadamente 126.835 habitantes, los cuales en su mayoría, se desplazaban diariamente en el transporte público. Se proyectó entonces, que los usuarios del transporte público existente, migrarían posteriormente al uso de los nuevos modelos de transporte.

Las cifras proporcionadas por el Metro de Medellín contienen los siguientes datos para los años 2013 a 2049:

- Ingresos por operación
- Costos de mantenimiento y de operación
- Gastos operacionales
- Depreciaciones

-Amortizaciones

-Capital de trabajo

-Capex

Los supuestos definidos para el modelo financiero son los siguientes:

Tasa de financiación 5,6%, la cual se define luego de revisar posibles tasas, a las cuales se financiaban grandes empresas constructoras en el año 2010.

No se calculan comisiones bancarias de deuda, comisión fiduciaria, debido a que no se tiene información suficiente del año 2010 para cuantificarlas, pero éstas se convierten en costos adicionales para el proyecto. Tampoco se realiza cálculo de rendimientos financieros por la administración de los recursos, debido a que estos dos puntos que se modelan en el flujo de caja, se asume el supuesto de que estos recursos se compensarían unos con otros financieramente, por lo tanto, no incluirlos no estarían distorsionando los resultados.

Se definen unos aportes del inversionista 30% y una financiación del 70%, dado que es la estructura más usada en proyectos de infraestructura.

Como forma de desembolso, se establece un desembolso Paripassu, ya que es la forma más solicitada por los bancos al momento de realizar financiación, con el fin de tener la garantía de que el inversionista aporta al proyecto los recursos comprometidos en el mismo instante en que lo hace la entidad financiera.

El plazo que se determina para el crédito son 20 años, de modo tal que sea el mismo plazo del crédito que adquirió el Municipio de Medellín con la AFD.

Se determina un periodo de gracia 4 años, dado que el proyecto no genera flujo de recursos durante este periodo de tiempo, y el Municipio no entraría a aportar recursos hasta tanto el

inversionista no entregue el Tranvía y sus dos cables en operación; durante este periodo de tiempo, tampoco se realizan pagos de intereses.

Se establece una cobertura mínima para el indicador DSCR de 1,4 veces y para LLCR de 1,43 veces, dado que son los *covenants* más solicitados por los bancos.

Se establecen dos reservas mínimas, una para cubrir el 50% del servicio de la deuda del año siguiente y otra para cubrir el 50% de la operación y mantenimiento del año siguiente.

Se determina una TIR objetivo mínima para el inversionista en 15%, de modo que sea un porcentaje competitivo frente al WACC de las compañías de construcción.

No se incluye en los supuestos los costos de la Fiducia, debido a que no hay información de mercado que lleve a obtener esta cifra para el año 2010, sin embargo, se debe tener en cuenta que esto sería un costo adicional en el momento de implementarse el Project Finance.

La TIR objetivo calculada a partir del modelo CAPM, asciende a 15,54%, la cual emplea las siguientes variables:

- Tasa Libre de Riesgo de los bonos del tesoro de Estados Unidos a 20 años.
- Prima de Riesgo de Mercado, que corresponde a la diferencia entre el rendimiento del mercado y el rendimiento de un activo libre de riesgo.
- Beta Apalancado del proyecto, que mide el riesgo sistemático no diversificable, éste incluye la ampliación del riesgo sistemático que genera el endeudamiento financiero.
- Prima Riesgo País, que depende de los *spread* de los *Credit Default Swaps* (en adelante CDS) para Colombia.
- Devaluación Implícita.

La tasa de financiación del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, que arrojan los flujos de caja futuros, asciende a 4,17%, porcentaje con el cual se descontaron los flujos de caja de aportes del Municipio en el modelo financiero del Project Finance.

Dentro de los análisis y las simulaciones realizadas, se obtienen los siguientes modelos con las condiciones y los resultados que se detallan en cada uno de ellos.

Modelo 1:

Se determinan unos aportes del Municipio durante la vida del crédito, en los que se busca que el flujo de caja presente una cobertura de 1,4 veces el servicio de la deuda para el indicador DSCR; en este modelo el Municipio debe realizar los siguientes aportes:

Tabla 3. Aportes Municipio Modelo 1

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aportes (Millones de pesos)	-	-	-	-	123.825	73.547	71.078	68.436

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
65.846	62.965	60.076	57.266	59.275	51.79	48.972	45.634	42.851	39.984

2028	Total	908.633
37.087	VPN	671.36

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Con estos aportes en este modelo, se logra la cobertura de los indicadores, pero la caja final del proyecto en cada uno de los periodos es negativa, llevando a que el flujo de caja del modelo no tenga un cierre financiero, por lo tanto, es necesario realizar un nuevo modelo con otras condiciones.

Modelo 2:

Se determinan unos aportes del Municipio durante la vida del proyecto, en el que se busca que el flujo de caja presente una caja final cero y, de esta manera, presente cierre financiero.

Tabla 4. Aportes Municipio Modelo 2

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aportes (Millones pesos)	-	-	-	902	125.874	74.946	73.756	72.393

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
71.082	69.481	67.871	66.34	69.786	63.739	62.199	60.141	58.637	57.049

2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
55.431	38.072	21.628	21.129	27.677	20.513	19.979	19.371	18.73	18.057

2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
17.29	16.549	15.787	14.894	24.45	5.245	1.968	547

Total	1.351.511
VPN	880.183

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Con estos aportes realizados por el Municipio, el flujo de caja del inversionista durante toda la vida del proyecto arroja una TIR de -2,57%, por lo tanto es necesario realizar otro modelo que le permita al inversionista obtener una TIR mínima del 15,54%, de lo contrario, el proyecto, a pesar de tener un cierre financiero, no sería atractivo para ningún tipo de inversionista.

Modelo 3:

En este modelo se toman los aportes calculados en el modelo 2 y se incrementan 33.650 millones de pesos por año, en cada aporte del Municipio, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 5. Aportes Municipio Modelo 3

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aportes (Millones pesos)	-	-	-	902	158.874	107.946	106.756	105.393

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
104.082	102.481	100.871	99.34	102.786	96.739	95.199	93.141	91.637	90.049

2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
88.431	71.072	54.628	54.129	60.677	53.513	52.979	52.371	51.73	51.057

2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
50.29	49.549	48.787	47.894	57.45	38.245	34.968	33.547

Total	2.407.511
VPN	1.434.043

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El valor de los flujos que el Municipio debe desembolsar, para el proyecto desarrollarse vía Project Finance, asciende a \$1.444.951 millones, a pesos del año 2010.

El crédito adquirido por el Municipio en el año 2010 por USD 250 millones se convierte a pesos colombianos con la Tasa de Cambio promedio de las negociaciones, el 31 de

diciembre de 2010, la cual asciende a \$1.913,98, arrojando un valor de la deuda de \$478.495 millones.

Al analizar la forma en la cual el Municipio realizó la inversión y la financiación del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, se encuentra que el modelo en el cual se distribuyeron los riesgos, está dado de la siguiente manera:

Tabla 6. Riesgos del Tranvía de Ayacucho y sus cables

Tipo de Riesgos	Riesgo	Detalle	Quién asume el riesgo Actualmente	Quién asume el riesgo con Project Finance
Técnicos- Construcción	Retraso	El Tranvía no entre en operación en la fecha esperada	Aseguradora - Municipio	Aseguradora- Inversionista
	Sobrecostos	No se cumpla el presupuesto, se presenten incrementos en el Capex	Municipio, dado que no hay un contrato EPC	Constructor
	Falla en especificaciones	El proyecto no cumpla con las especificaciones técnicas por un defecto en diseño, defecto en equipos, materiales o personal no calificado en la construcción	Aseguradora - Municipio	Aseguradora - Inversionista
	Disponibilidad de materiales	La oferta de ciertos recursos claves para el desarrollo del proyecto puede verse limitada afectando la viabilidad del proyecto	Municipio	Inversionista
Técnicos- Operación	Número de Pasajeros	La cantidad de pasajeros proyectados no se cumpla, afectando el flujo de	Metro de Medellín	Inversionista

		caja proyectado para el inversionista		
	Riesgo de Agencia	Conflictos de intereses entre inversionista y constructor	Municipio	Prestamistas-Constructor
	Riesgo Tecnológico	Equipos tecnológicos en obsolescencia, o tecnología que el personal no sabe manejar	Metro de Medellín	Inversionista
	AOM	Los gastos de administración, operación y mantenimiento se comporten por encima de lo proyectado	Metro de Medellín	Inversionista
Regulación	Tarifa	Las tarifas aprobadas por la AMVA no cumplan con las proyectadas	Metro de Medellín	Municipio
	Cambios en ley- Impuestos	Cambio en las leyes / regulación que resulten en un impacto negativo en la generación de flujos del proyecto	Metro de Medellín	Municipio - Inversionista - Constructor
Macroeconómicos	Disponibilidad de Recursos	No conseguir los recursos y a los plazos requeridos para el proyecto	Municipio	Inversionista
	Riesgo País	Legislación, Motivación Política, recaudo de impuestos	Municipio	Inversionista- Prestamistas- Municipio
	Riesgo de Estimación	Los precios estimados y cantidades previstas en el modelo no fueron acertadas	Municipio-Metro de Medellín- Prestamistas en la medida en que el Municipio no pueda garantizar la recuperación de esos recursos	Prestamistas- Inversionista
	Tasa de Cambio	Posible devaluación del peso colombiano frente a moneda extranjera	Municipio	Inversionista - Constructor en caso que tenga que importar materia prima

	Contraparte	Posibilidad que las entidades financieras a la fecha de pagos de la deuda hagan venta de moneda extranjera a un precio superior al del Mercado	Municipio	Inversionista
	Intereses	Incremento en la tasa de interés (Tasa Libor)	Municipio	Inversionista
	Inflación / IPP	El costo del proyecto puede incrementarse al subir la inflación afectando así su viabilidad	Municipio	Inversionista-Constructor
Microeconómicos	Quiebra del constructor	Quiebra o insolvencia de alguno de los contratistas constructores que afecten su capacidad de ejecutar el proyecto	Aseguradora - Municipio	Aseguradora - Inversionista
	Incumplimiento en el pago del servicio de la deuda	- No tener disponibilidad de recursos para el pago de la deuda en el vencimiento. - Demoras en el trámite administrativo por: monetización de divisas, lentitud a respuesta de la banca, rechazos de la banca en la revisión de las declaraciones cambiarias para el pago de deuda externa	Municipio	Prestamistas-Aseguradora
	Seguros	La compañía de seguros no cumpla con los compromisos de las pólizas	Municipio	Municipio - Inversionista
Ambientales	Cambio en la legislación	Cambio en la legislación ambiental que imponga nuevos costos al proyecto, afectando su viabilidad o capacidad de servir la deuda	Municipio	Municipio

	Licencia ambiental	La cancelación de la licencia ambiental	Municipio	Municipio - Inversionista - Prestamista
Fuerza Mayor		Un evento de fuerza mayor (incendio, terremoto, guerra, terrorismo, huelgas...)	Municipio	Municipio - Inversionista

Fuente: Elaboración propia, 2016.

7. Conclusiones

Los resultados de las diferentes simulaciones muestran que la inversión que hubiera realizado el Municipio de Medellín en el año 2010, para desarrollar el proyecto del Tranvía de Ayacucho y sus dos cables, a través de la metodología de Project Finance, habría implicado un costo total de \$880.182 millones de pesos del año 2010, sin embargo, la financiación del proyecto vía endeudamiento público implicó un nivel de deuda que asciende a USD 250 millones, monetizados en su momento a una TRM entre \$1.800 USD/COP y \$1.94217 USD/COP, lo que refleja que la metodología de financiación del proyecto del Tranvía de Ayacucho, a través de Project Finance, presenta mayores costos financieros y, por lo tanto a nivel estrictamente económico, no resulta favorable.

La transferencia de riesgos desde el Municipio de Medellín hacia constructores, inversionistas privados, prestamistas y demás actores, por medio de la financiación vía Project Finance, genera ventajas y garantiza eficiencias en la operación, ya que es la esfera privada la que busca explotar al máximo el proyecto y obtener rendimientos cada vez mayores; en este sentido, pareciera que el costo incremental de realizar dicha transferencia

de riesgos para el Municipio de Medellín ascendería a \$966.457 millones, que corresponde a la diferencia entre una metodología de financiación y otra.

Si el Project Finance se analiza directamente como el valor presente neto de los flujos futuros, no sería viable financieramente, sin embargo, no se puede dejar de lado el hecho de que las entidades territoriales cada día se ven más limitadas para desarrollar grandes proyectos, debido a los crecientes cupos de endeudamiento y a una restricción presupuestaria cada vez mayor. También es preciso considerar que existen costos asumidos por el Municipio de Medellín que no se tuvieron en cuenta en el modelo financiero, dada la información incompleta asociada a algunos trámites administrativos para cuantificarlos, como son los imprevistos, personal administrativo que destina el Municipio para estructurar y desarrollar el proyecto y para gestionar su financiación.

Este trabajo servirá como un herramienta de análisis para futuras investigaciones y futuros proyectos a ejecutar con recursos de carácter público o privado totalmente, presentando las consideraciones que se deben tener en cuenta en el análisis financiero y para la toma de decisiones, dado que el cierre financiero y la TIR del inversionista no son los únicos factores a tener en cuenta; se debe entender que quizás existen costos hundidos, que el sector público no está cuantificando en la estructuración de un proyecto. También es necesario tener en cuenta que por operar esa infraestructura, los inversionistas privados esperan una rentabilidad adicional a la social, que se puede lograr debido a que puede generar una operación con más eficiencias, esto se presenta porque el inversionista privado tiene incentivos para hacer que el proyecto sea tan rentable como potencialmente puede ser,

aspecto que en la mayoría de los proyectos desarrollados por el sector público, no se tiene en cuenta.

Referencias

Arias Barrera , L. (2012). Perspectiva legal de la financiación de proyectos "Project Finance" y el manejo del riesgo. *Revista de Derecho Privado*, 23.

Basel Committee on Banking Supervision (2005). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. [OBJ]Bank for International Settlements, Switzerland.

Brealey, R., Cooper , I., & Habib, M. (1996). Use of project financing to finance investments in infrastructure. *Journal of applied Corporate Finance*, 9.3.

Bruner, R. F., & Langohr, H. (1995). Project Finance: An economic Overview. *Darden school of Business*, 2.

Buscaglia, M. (2015 de Octubre de 2000). Coste de capital en países emergentes: muchas prácticas en busca de una teoría. *Revista de Empresa*(14), 60-72.

Casanovas, T. (2016). *Project Finance Internacional*. Valencia, España: Profit.

Departamento Nacional de Planeación (2013). Asociaciones Público Privadas APP en Infraestructura en Colombia. Bogotá. Obtenido el 28 de Enero de 2017 de <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Emprendimiento/Secciones/Plantillas%20Genéricas/Documentos/2013/APP/DNP%20-%20APP%20en%20Infraestructura%20en%20Colombia.pdf>

Dewar, J. (2011). *International Project Finance*. Oxford.

Durán , R. (2006). *Project Finance y emisión de títulos*. Bogotá, Colombia.

- E.R Yescombe. (2014). *Principles of Project Finance* (Vol. II). Oxford: Elsevier.
- Esty, B. C. (2005). An Over view of Project Finance. *Harvard Business School*.
- Gatti, S. (2012). *Project Finance in theory and practice*. Milán, Italia.
- Gómez Cáceres , D., & Jurado Madico, J. A. (2001). *Financiación Global de Proyectos - Project Finance*. Madrid, España: Esic Editorial.
- López Osorio, L. (2015). El papel del estado en la economía global. *Portal de revistas UN*, 1(25), 2.
- Martimort, D., & Pouyet, J. (11 de Enero de 2006). "Build It or Not": Normative and Positive Theories of Private-Public Partnerships*. 2.
- Merna, T., & AL-Tany, F. (2008). *Corporate Risk Management* (Vol. 2). Leeds, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Molina Arenaza, H., & Gallegos, J. (Diciembre de 2004). Financiamiento de inversiones mediante el "Project Finance". *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 7.
- Pinzón Fonseca, D. F. (2015). La fiducia mercantil como vehículo de propósito especial en Project Finance. *Revista de la Facultad de Derecho y ciencias políticas UPB*, 45(123), 553-555.
- Romero, D. (4 de Marzo de 2016). La clave de tener un buen cierre financiero en proyectos 4G. *La República*.
- San Martín Inzunza, H. (2014). Estructuración de proyectos de inversión bajo Project Financing. *Horizontes Empresariales*, III(1), 58-59.
- Standard & Poor`s. (2007). *Updated Project Finance Summary Debt Rating Criteria*. Standard & Poor`s. London: Mc Graw Hill Companies.